Aus der konservierenden Abteilung (Vorstand: Prof. Dr. J. Münch)
des zahnärztlichen Instituts der Universität Würzburg
(Vorstand: Prof. Dr. Reinmöller)

Behandlung und Entfernung der Pulpa sowie der Restpulpa unter besonderer Berücksichtigung des Präparates „Pulpa-Serol"

Inaugural-Dissertation

verfaßt und der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Bayerischen Julius-Maximilians-Universität Würzburg
zur
Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde
vorgelegt von

Alfred Nunn
Zahnarzt aus Würzburg.

1938

Paul Scheiner, Buchdruckerei und Verlagsanstalt, Würzburg.

Gedruckt mit der Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität Würzburg.

Referent: Univ.-Prof. Dr. J. Münch.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen lieben Eltern
in Dankbarkeit gewidmet!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549822_0053

Die Pulpa-Erkrankungen und ihre vorhergegangene Diagnose gehören wohl mit zu den wichtigsten Gebieten der Zahnheilkunde und vor allem der konservierenden Zahnheilkunde. Daher muß auch die Erhaltung einer jeden Pulpa, soweit dies noch im Bereiche der Möglichkeit liegt, stets als oberster Grundsatz gelten. Eine bekannte Tatsache ist wohl die, daß ein großer Teil der Patienten immer erst dann zum Zahnarzt kommt, wenn sie von heftigen und heftigsten Schmerzen geplagt werden. Kommt nun solch' ein geplagter Patient zu uns in die Sprechstunde, dann ist es unsere allernächste Aufgabe, denselben so rasch wie möglich von seinen Schmerzen zu befreien. Bevor wir nun mit der Behandlung beginnen, müssen wir uns erst Klarheit darüber verschaffen, welch' eine pulpitische Erkrankung wir vor uns haben; also immer erst die Diagnose stellen, dann mit der Behandlung beginnen. Denn erst die Diagnose bestimmt ja die Art unserer therapeutischen Maßnahmen. Wie ich nun zu einer richtigen Diagnose gelange, ist zwar hier meine Aufgabe nicht, soll jedoch in ganz kurzen Zügen erwähnt werden. Neben der Anamnese, die wohl an erster Stelle zu nennen ist, stehen uns die Aufnahmen des objektiven Befundes und dann vor allem die Untersuchung des erkrankten Zahnes — dies hat, um den Patienten vor einem neuen Schmerzanfall zu verschonen, möglichst schmerzlindernd zu geschehen — zur Verfügung. Ferner trägt des öfteren die Zuhilfenahme einer Wasserspritze zur Diagnose bei; einige Tropfen entsprechend temperierten Wassers genügen, um in dem erkrankten Zahn die notwendige Reaktion auszulösen. Ein weiteres Hilfsmittel ist ferner die Anwendung des Induktionsstromes, obwohl diese Methode nicht immer eine einwandfreie Diagnose gestattet, und nicht zuletzt das Röntgenbild; allerdings muß zugegeben werden, daß auch das Röntgenbild nicht immer der beste und treueste Helfer ist, um eine genaue und exakte Diagnose zu erhalten. Haben wir nun diese Vorbereitungen, die nicht alle zu gleicher Zeit notwendig sind, getroffen, dann können wir uns auf die Frage, welcher Fall der pulpitischen Erkrankungen hier wohl vorliegt, ungefähr eine klare Antwort geben. Freilich müssen wir auch manchmal mit der Antwort vorsichtig sein und uns genau überlegen, ob wir z. B. eine Hyperästhesie des Zahnbeins, eine Hyperämie der Pulpa oder evtl. eine Pulpitis acuta partialis oder totalis vor uns haben. Dafür müssen wir uns eben die Symptome der einzelnen Pulpa-Erkrankungen, die ja nicht immer die gleichen sind bezw. sein können,

scharf vor Augen halten. Darüber zu sprechen ist jedoch meine Aufgabe nicht.

Sind nun alle diese Voraussetzungen, die extraorale sowie die intraorale Untersuchung und die Feststellung der Diagnose erfüllt, dann müssen wir daran gehen, den hilfesuchenden Patienten möglichst rasch von seinem leidenden Zustand zu befreien. Verschiedene Mittel sind es nun, die wir zur Abtötung einer Pulpa zur Verfügung haben; denn bevor wir eine Pulpa ganz oder teilweise entfernen können, muß diese unbedingt erst devitalisiert d. h. unempfindlich gemacht werden. Hat man sich nun zur Abtötung der Pulpa entschlossen, dann erhebt sich die Frage nach der Indikation der verschiedenen Abtötungsmethoden. Zu diesem Zwecke müssen wir vor allem zwei der bekanntesten Methoden erwähnen, nämlich die Anwendung der arsenigen Säure und die Anwendung der Injektions-Anästhesie.

Im folgenden will ich nun einiges über die Anwendung der arsenigen Säure, des Arsens, erläutern.

Das seit 1836, also vor rund 100 Jahren, von Spooner in die Zahnheilkunde eingeführte Arsenik ist das Anhydrid der arsenigen Säure und entsteht durch Oxidation des Arsens an feuchter Luft. Letzteres kommt in der Natur gediegen vor und heißt auch Scherbenkobalt. In der Zahnheilkunde wird dieser ebenfalls verwendet.

Arsenik wirkt stark toxisch; die Maximaldosis ist schon mit 0,005 pro dosi erreicht. Arsen dagegen ist nicht so giftig und wird deshalb in der Zahnheilkunde dann angewandt, wenn eine mildere Wirkung erzielt werden soll, als durch Arsenik.

Der Zweck der Verwendung des Arsens soll ja bekanntlich darin liegen, eine Nekrose und somit eine unblutige und schmerzlose Entfernung des Zahnmarkes zu erzielen. Soll man nun der arsenigen Säure oder der Methode der Injektion den Vorzug geben, dazu schreibt *Münch* folgendes:

„Die Gründe, warum von einem Teil der zahnärztlichen Autoren das Arsen abgelehnt wird und durch die noch zu besprechende Methode der lokalen Anästhesie ersetzt werden soll, sind folgende:

1. Das Arsen ist ein starkes Gift und es kommt bei seiner Anwendung gelegentlich zu unangenehmen Folgen für Zahnfleisch und Knochen.
2. Es können Arsenschädigungen der Wurzelhaut eintreten.
3. Die Behandlung einer Pulpa mit Arsen erfordert längere Zeit, als dies bei Anwendung der Lokalanästhesie der Fall ist.

Dem ist entgegenzuhalten, schreibt *Münch* weiter, daß bei Gebrauch des in Pelletform im Handel befindlichen und dosierten Arsen und bei Anwendung eines zweckentsprechenden Verschlußmaterials die beiden ersten Punkte heute nicht mehr von Bedeutung sind."

Börsner gibt über die keimtötende Eigenschaft des Arsens folgendes an, indem er sich auf die Arbeiten *Smirnows* bezieht: „Um eine Streptokokkenaussaat steril zu machen, genügt es, der Bouillon (Nährboden) $^1/_{100\,00}$ Arsen zuzusetzen. Dieser Versuch in die Praxis umgesetzt, bedeutet, daß die Dosierung des Arsenik = $^1/_{10\,000}$ des Pulpagewichtes betragen muß."

Bei der Anwendung von Arsen müssen drei Punkte, wie *Münch* angibt, besonders beachtet werden:

1. Es darf nicht unter Druck in der Kavität verschlossen werden.
2. Der Verschluß muß ein einwandfreier und guter sein.
3. Die Dauer der Einlage muß eine den Umständen (Arsengehalt der Paste, Dicke des Dentin) entsprechende sein.

Zur ersten Forderung soll kurz erwähnt werden, daß immer zu beachten ist, daß das Arsen möglichst o h n e Druck auf die freiliegende Pulpa — denn in einem solchen Falle ist die Wirkung am besten und am raschesten — eingebracht werden soll. Zu diesem Zweck sollen, wie *Bruck* angibt, kleine Metallklappen, die zwischen Paste und Verschlußmaterial gelegt werden, sehr empfehlenswert sein.

Um nun einen guten Abschluß zu bekommen, dient im allgemeinen der Fletscher. Der Fletscherverschluß der Arseneinlage ist sauber zu modellieren, um zu verhüten, daß beim Aufbiß auf einen zu hohen Teil des Zementes die ganze Einlage aus dem Zahn befördert wird. Das angerührte Verschlußmaterial wird am zweckmäßigsten mit Hilfe von spatel- und kugelförmigen Instrumenten, auch mit Hilfe von Modellierinstrumenten an den Wänden der einigermaßen präparierten Kavität gut und fest angeklebt. Dadurch wird der Druck auf den Höhlenboden vermieden und gleichzeitig eine Diffusion des Arsens nach außen verhindert. Sollte es sich vielleicht manchmal geben, daß der Fletscher nicht halten könnte, wie es besonders bei approximalen Höhlen und auch bei Zahnhalskavitäten der Fall sein kann, dann ist in solchen Fällen ein Zementverschluß (Phosphatzement) eher und auch besser am Platze. Wurde infolge unvorsichtigem und gewaltsamen Einpressen des Verschlußmaterials das Arsen über den Höhlenrand herausgedrückt, dann waren in vielen Fällen schwere Nekrosen des Zahnfleisches und oft auch des darunter liegenden Knochens die

Folge. Auf so eine Art und Weise kann es zum Verlust mehrerer Zähne und zur Sequestrierung des Alveolarknochens kommen.

Bei der dritten Forderung sind wohl die in neuerer Zeit eingeführten Arsenkügelchen (*Woelm*-Arsen) am bekanntesten. Wir unterscheiden dabei folgende Dosierungen: Causticin Woelm rot für 2—3 Tage, Causticin Woelm blau (Arsenblau) für 4—5 Tage, und Causticin Woelm schwarz (Arsenschwarz), auch Scherbenkobalt genannt, für 7—8 Tage, wobei immer die Farbe den Unterschied des Arsengehaltes zum Ausdruck bringt. Bei diesem im Handel von der Firma „Merz & Co. in Frankfurt a. Main" herausgegebenen Pulpa-Arsen („Muc-Arsen") darf die vorgeschriebene Einlagedauer nicht überschritten werden, da sonst das Arsen seine Wirkung auf die Wurzelhaut fortsetzt, wie dies vor allem bei jugendlichen Zähnen mit weiten Foramen eine große Gefahr sein kann. Trotz der vorgeschriebenen Liegedauer wird man eine gewisse Individualisierung einhalten müssen. Es gab schon Fälle, wo das Arsen bei einwurzeligen Zähnen eine Periodontitis hervorgerufen hat, während es in der gleichen Zeit bei Molaren eben zur Abtötung der Pulpa genügte.

Nun will ich noch im Nachfolgenden einige weitere Präparate zur Pulpendevitalisation anführen.

Ein Arsenikpräparat ist unter dem Namen „Nervarsen" bekannt geworden. Hierzu ist folgendes zu bemerken: *Eckmann* stellte ein pro Partikel zahlenmäßig fast genau dosiertes Arsenikpräparat her, das obigen Namen trägt. Es enthält an Gallerte gebundenes $As_2 O_3$. Das in der Gallerte fein verteilte Arsentrioxyd diffundiert, sobald die Gallerte feucht gemacht wird, aus dieser heraus. Bei Körpertemperatur löst sich dieses Präparat vollkommen, wie *O. Müller* nachgewiesen hat; denn eine der Hauptvorzüge des „Nervarsens" liegt darin, daß es „unbeschränkt trocken haltbar" bleiben soll, trockene Aufbewahrung natürlich vorausgesetzt.

Zahnarzt Dr. *P. Rolland,* ehemaliger Laboratoriumsleiter der medizinischen Fakultät in Paris, hat ein anderes Mittel herausgebracht, das er Necroner v nennt. Es ist ein Arsenpräparat und enthält nach Angabe des Herstellers an Asbest gebunden: Phenol, Menthole, arsenigsauere Anhydrite, ätherische Oele, bestimmte Alkaloide sowie einen Bestandteil organischer Substanzen synthetischer Art. Die arsenigsaueren Anhydrite bewirken die Nekrose der Pulpa, die sie durch die Diffusion und Resorption zum Absterben bringen. Der Phenol bewirkt zusammen mit den arsenigsaueren Anhydriten die Gewebsnekrose und besitzt gleichzeitig anästhesierenden Einfluß. Das Menthol und die ätherischen Oele haben eine anästhesierende Wirkung. Sie sind die anästhesierenden

Faktore in der Reihe der im Necronerv vereinigten chemischen Stoffe.

Ein anderes Pulpendevitalisationsmittel ist unter dem Namen Nervocidin im Handel. Es ist ein Gift, das sich in Gefäßwirkungen (Hyperämie, Exsudation, Schädigung der Gefäßwände, Thrombose), Veränderungen der Nerven- und Bindegewebfasern sowie der Pulpazellen äußert. Vorteilhaft ist die geringe Schmerzhaftigkeit bei der Anwendung; als Nachteil wird die starke Blutung bei der Entfernung der Pulpa angegeben. Die Liegedauer wird mit 2—3 Tagen angezeigt, nach längerer Einwirkung entsteht unter Umständen eine toxische Periodontitis.

Der Paraformaldehyd soll ebenfalls Erwähnung finden. Seine Wirkung ist nahezu schmerzlos und auch selten kommt es in diesem Falle zu Wurzelhautreizungen. Als kleiner Nachteil muß wohl angegeben werden, daß er eine längere Liegedauer, ungefähr 10—12 Tage, für sich in Anspruch nimmt, gegenüber dem metallischen Arsen.

Zum Schlusse sei noch kurz eines letzten Mittels gedacht, das mehr aus der Literatur bekannt und in ähnlicher Basis wie das Nervarsen aufgebaut ist, und den Namen „Inoid" trägt. Der große Vorzug des Inoid besteht hinsichtlich der Toxicitätsfrage des Arseniks darin, daß auf Grund des nur minimal schwankenden Dosierungsgrades und der getroffenen Einzelgaben normaler Weise beim Verschlucken eines dieser in den Zahn gelegter Präparate, sowohl das „Inoid" als auch das „Nervarsen", allgemeine Vergiftungserscheinungen nicht zu befürchten sind. Jedoch ist daran zu erinnern, daß zu schwache Dosen bei acut verlaufenden Fällen nach den Untersuchungen von *Scheer* gegebenenfalls versagen können, wie auch *Schumann* hervorhebt.

Die zweite Hilfsmethode zur Entfernung einer Pulpa besitzen wir neben dem Arsen und der in der Zahnheilkunde gebräuchlichen Arsenikpräparate in der Lokalanästhesie, die in den letzten Jahren zu Ungunsten der Arsenwirkung sehr in den Vordergrund gedrängt wurde. Sie wird am besten, wie *Münch* schreibt, in Form der Plexusanästhesie mit 4%iger Novokainsuprareninlösung vorgenommen. Mit dieser Methode soll es möglich sein, in einer Sitzung die Pulpa zu exstirpieren und anschließend die Wurzel zu füllen. Diese Zeitersparnis ist aber keinesfalls angebracht, ja, sie ist sogar vielfach ein grober Fehler. Nach gelungener Anästhesie tritt wohl eine Anämie ein, welche es ermöglicht, die Pulpa als weißen, blutleeren Strang zu entfernen. Andererseits tritt aber regelmäßig nach Anwendung der Lokalanästhesie oft erst nach einigen Stunden eine mehr oder weniger starke Nachblutung auf, welche bei schon vollendeter Wurzelfüllung sich im apikalen Gebiet in Form von hart-

näckigen Wurzelhautentzündungen auswirken muß. Es ist also angezeigt, auch nach unter Injektion erfolgte Entfernung der Pulpa vor der Wurzelfüllung eine Einlage zu applizieren, damit die Nachblutung in den Wurzelkanal geleitet werden kann.

Münch schreibt zur Methode der Lokalanästhesie weiter: „Die Anzahl der Sitzungen wird folglich in beiden Fällen etwa dieselbe sein. Da es aber mit keiner Methode möglich ist, die Abrißwunde genau an die gewünschte Stelle (etwa kurz über das Foramen apicis) zu verlegen, sondern in jedem Falle infolge der anatomischen Beschaffenheit der Wurzelspitzengegend Reste der Pulpa zurückbleiben, so hat das Arsen gegenüber der Lokalanästhesie noch den einen Vorteil, daß, wie die neueren Forschungsergebnisse zeigen, einmal diese Pulpenreste steril sind, daß sie ferner leichter in ein Degenerationsstadium überführt werden, wodurch die Einwucherung des periodontalen Gewebes mit nachfolgender Bildung von Zement erleichtert wird, während im anderen Falle lebende, unter Umständen infizierte Stümpfe zurückbleiben, welche sehr bald durch die in der Folge auftretende Entzündung auch klinische Erscheinungen hervorzurufen imstande sind.

Die Ansichten, ob Arsenapplikation oder Injektion anzuwenden ist, gingen bereits früher und auch jetzt noch stark auseinander. So hatte *Quido Fischer* vor ungefähr 12 Jahren die Streitfrage dadurch ins akute Stadium gebracht, daß er das Arsen überhaupt ablehnte. Seine Gründe dafür waren folgende:

„Das Arsen schädige die Wurzelhaut auf's schwerste. Etwa, (d. h. meist) zurückbleibende Pulpenreste an der Wurzelspitze blieben nicht als nekrotische Zellenmasse, sondern als lebender Adnex der Wurzelhaut zurück und würden von dort aus versorgt. Die Anästhesiebehandlung böte auch insofern die größte Sicherheit, als die „frische, durch Medikamente nicht beeinflußte Pulpa in sich organisch verbunden bliebe."

Gegen diese Ausführungen sind folgende Bedenken zu äußern:

1. K l i n i s c h e: Tatsächlich läßt sich die vom Arsen nekrotisierte Pulpa besser exstirpieren, als die lebende. *Q. Fischer* unterschätzt die Bedeutung der Infektion. Die zurückbleibenden Pulpenstümpfe werden meist infiziert sein, sodaß sie pulpitische Schmerzen verursachen. Dabei denke man nicht nur an die kleinen Schwänzchen der Pulpa, die in der Ramifikation hängen bleiben, sondern auch an größere Stücke in den gekrümmten Wurzeln, z. B. den mesiobukalen der oberen Molaren. Die Wurzelhaut wird aber tatsächlich nicht geschont, wie die zahlreichen Wurzelhautreizungen beweisen, die *Pape* und *Riha* beobachteten.

2. Die klinischen Beobachtungen wurden bestätigt durch *Rebels* histologische Befunde, die in den Resultaten gipfeln:
   1. Die Anästhesiewunde der Wurzelhaut ist eine Riß- oder Quetschwunde:
   2. Die Arsenwunde ist eine modifizierte Schnittwunde:
   3. Stärkere Blutungen, wie sie bei der Anästhesie auftreten, erschweren die Wundbehandlung;
   4. Arsen wirkt bei vernünftiger Anwendung eher stimulierend, als schädigend auf die Wurzelhautwunde.

Nur ganz kurz möchte ich infolgedessen anfügen, daß wir vorläufig das Arsen noch nicht entbehren können, daß uns aber auch die Anästhesiemethode selbstverständlich recht gute Dienste leistet und zwar in folgenden Fällen:

1. Wenn schließlich die Zeit für eine Arseneinlage nicht vorhanden ist:
2. Wenn die Arseneinlage nicht anzubringen ist, z. B. bei frakturierten oder abgekauten Zähnen;
3. Wenn einmal ein gegen Arsen sehr widerstandsfähiger Zahn vorkommt.

Haben wir nun eine durch Arsen oder durch die Methode der Anästhesie vorbehandelte Pulpa vor uns, dann stellen sich uns bei der Exstirpation der Pulpa verschiedene Vorsichtsmaßregeln entgegen, die wohl auch von dem besten Praktiker zu beobachten und letzten Endes auch zu befolgen sind. Vor allem sollte man sich nicht scheuen, für die Entfernung das beste Material zu gebrauchen. Im allgemeinen werden sogenannte Pulpaextraktoren verwendet, die in verschiedener Größe, Dicke und Zähnelung im Handel zu haben sind. Bei der Exstirpation muß man natürlich nicht in den Fehler verfallen, für weite Kanäle zu dünne und für dünne Kanäle zu dicke Nadeln zu benützen. Langsam ein bis dreimalige Umdrehung führt zur Aufwicklung des Pulpenstumpfes ohne dessen Zerreißung in mehrere Stücke. Ein blaßrosa-farbener Strang mit einem über die Spitze der Nadel hinausragenden peitschenförmigen Ende zeigt uns, daß die Exstirpation gelungen ist. Der Abriß sollte an der Demarkationslinie in der Apexregion erfolgen. *Balters* glaubt allerdings, daß diese ideale Abtrennung erst erfolgt, wenn nach der Entfernung der Arseneinlage und der Kronenpulpa eine desinfizierende Einlage für 6—8 Tage gemacht wird. Dann erst wird bei der Exstirpation die Pulpa an der gewünschten Grenze abreißen.

Ferner ist auch noch angezeigt, daß für jede zu entfernende Pulpa eine neue Nervnadel zu verwenden ist. Schließlich soll man nur, wie *Münch* angibt, die besten Fabrikate verwenden und von jeder neuen Packung vor Gebrauch eine Stichprobe inbezug auf die Elastizität und Bruchfestigkeit des Materials machen. Ein wichtiger Punkt zum Schluß ist noch, daß wir, um uns vor unangenehmen Komplikationen zu schützen, uns der Sicherung der Pulpaextraktoren bedienen. Es sind eine ganze Reihe von Fällen in der Literatur bekannt, bei denen schwerwiegende Folgen durch Verschlucken oder Aspirieren solch' einer Nervnadel entstanden sind. Die meisten Praktiker verwenden wohl den im Handel befindlichen, sehr zweckmäßigen Fingerring mit Kettchen, an dessen Ende ein Nadelhalter zum festen Einschrauben der Pulpaextraktoren angebracht ist.

Das Bestreben, den zahnärztlichen Medikamentenschatz um ein in jeder Beziehung erfolgversprechendes Pulpendevitalisationsmittel zu bereichern, geht schon auf eine lange Zeit zurück. Da es häufig vorkommt, daß man das Zahnmark nicht immer im ganzen entfernen kann, bezw. daß es sich nicht entfernen läßt, gibt es natürlich auch auf diesem Gebiete verschiedene Präparate, die eine schmerzlose „Restentfernung" ermöglichen. Bevor ich über meine Untersuchungen mit dem Präparat „Pulpa-Serol" schreibe, will ich in kurzen Zügen einiges über Restpulpitis und über die bekannteren Mittel zur Entfernung der Restpulpitis erwähnen. Unter Restpulpitis verstehen wir den Zustand der Pulpa, bei dem der Hauptteil derselben entfernt ist, aber geringe vitale Reste in den Kanälen noch vorhanden sind, und hier, auch schon bei der geringsten Berührung mit einer Millernadel besonders lästige und quälende Schmerzen sowohl während, als auch nach der Behandlung hervorrufen. Nach *Mayer* entsteht eine Restpulpitis, abgesehen von fehlerhafter Behandlung, wenn die Pulpenexstirpation aus anatomischen oder pathologischen Gründen nicht restlos durchgeführt werden kann und die zurückgebliebenen lebenden Stümpfe einem infektiösen, mechanischen oder chemischen Reiz oder einer Kombination von diesem zum Opfer fallen. Entsprechend den anatomischen Verhältnissen kommt die Restpulpitis bei Prämolaren und Molaren häufiger vor, als bei Frontzähnen; besonders häufig, wenn die Pulpenexstirpation in Anästhesie vorgenommen wird.

Eine Methode, durch Anästhesie die Restpulpitis zu behandeln, bietet die sogenannte Druckanästhesie. Man versteht darunter das Einwirken von gewissen Mitteln unter Kontakt und D r u c k auf die Pulpenstümpfe zwecks Anästhesierung.

Heinemann empfiehlt folgendes Verfahren: „Ich tropfe mit-

tels einer Pipette flüssiges Phenol auf die Pulpa. Gleichzeitig wird ein Pfadfinder feinsten Kalibers mit Phenol angefeuchtet, und mit dieser feuchten Nadel werden einige Kokainkristalle aufgenommen. Jetzt dringe ich mit der Nadel langsam in das Pulpengewebe ein, bei Schmerzhaftigkeit einen Augenblick wartend, bis ich ohne Schmerz weitergehen kann. Allmählich kommt man bis in die Wurzelspitze und vollführt auf diese Weise eine Durchtränkung des Pulpengewebes mit Kokain und Phenol. Man kann dann bald die Pulpenstümpfe schmerzlos exstirpieren.

Eine andere Methode zur Entfernung der vitalen Pulpenstümpfe steht uns in der Anwendung von eiweißfällenden und protoplasmazerstörenden Chemikalien zur Verfügung. *Walkhoff* empfiehlt zur Auflösung organischer Substanzen, wie Schwefelsäure und Königswasser, Antiformin. Das ist ein Präparat, das aus Hypochloridlösung und Natronlauge besteht. Doch gibt *Walkhoff* auch gleichzeitig an, daß das Präparat bei weiten Wurzelkanälen leicht zu einer Schädigung des Periosts führen kann. Aber auch gewöhnliche Hypochloridlösung ohne Zusatz von Natronlauge genügt, um Pulpenreste aufzulösen. Kurz dauernde Anwendung erweitert schon das Kanallumen, besonders dann, wenn die Lösung innerhalb des Wurzelkanals mit einer heißen Platin-Iridiumnadel erwärmt wird. Aber auch hier ist die Anwendung schmerzhaft und wie schon angedeutet, die Gefahr einer Periostschädigung sehr naheliegend. Deshalb muß man *Münch* zubilligen, wenn er schreibt: „Versuche, die nach der Exstirpation der Pulpa zurückbleibenden organischen Reste durch medikamentöse Einlagen, wie Antiformin und andere aufzulösen, haben sich ihrer Unvollkommenheit wegen in der Praxis nicht einbürgern können; von der Einlage pflanzlicher, eiweißlösender Fermente gilt dasselbe.

Am zweckmäßigsten und auch am besten zur Behandlung der Restpulpitis scheinen wohl alle diejenigen Mittel zu sein, die entweder eine Nekrotisierung, eine Devitalisation oder auch eine Verlederung der Pulpa nach sich haben. Diese Präparate sind vor allem Arsentrioxyd, der Paraformaldehyd und das Trikresol-Formalin. Ueber die Einlage von Paraformaldehyd schreibt *Praeger:* „Der Paraformaldehyd wirkt ähnlich, wie das Arsen — dessen Wirkung ich bereits erwähnt habe — nur wesentlich langsamer. Doch sind bei unvorsichtiger Anwendung die gleichen Schäden, wie bei Arsen zu beobachten, wie toxische Wurzelhautentzündung und Papillennekrosen."

Hille schreibt: „Paraformaldehyd ist ein sehr beachtenswertes Mittel, das sich vor allem bei der Devitalisation von lebenden Pulpastümpfen glänzend bewährt hat. Wir verwenden heute noch die Paste nach dem Fränkel'schen Rezept:

Paraformaldehyd 2,0 oder 1,0
Alypin nitric. 1,0
Ol. caryophyll.
q. s. ut fiat paste."

Auch Pulpatoxin wird von *Praeger* zur Restpulpitisbehandlung angegeben. Der Hauptvorteil dieses Pulpatoxins liegt in seiner Unschädlichkeit hinsichtlich der Wurzelhaut. *Hermes* führt zwei Fälle an, bei denen das Pulpatoxin über ein halbes Jahr unter Zementverschluß liegen blieb, ohne daß die geringsten Reizungen in Erscheinung traten. Ein Nachteil dieser Methode ist wiederum die lange Liegedauer, ähnlich des Paraformaldehyds, und die dadurch auftretende Verlangsamung des Behandlungsabschlusses.

Zur Verlederung zurückgebliebener lebender Pulpenstümpfe dient vielfach die Verwendung von Trikresol-Formalin, wodurch eine Mumifikation herbeigeführt wird. *Münch* schreibt hierzu: „Es empfiehlt sich eine Einlagedauer von 4—6 Tagen. Die Nachteile dieser Methode beruhen ebenfalls auf der langen Liegedauer. Ferner kommen bei der Anwendung von Trikresol-Formalin hin und wieder Wurzelhautreizungen vor." Die verlederte Pulpa läßt sich nach einer solchen Einlage dann schmerzlos exstirpieren.

Durch die Liebenswürdigkeit meines verehrten Lehrers stellte ich nun zur Behandlung der Restpulpitis Untersuchungen an mit einem Präparat, das unter dem Namen „Pulpa-Serol" von der chemischen Fabrik Merz & Co. in Frankfurt a. Main hergestellt wird. Wie die Hersteller selbst angeben, ist „Pulpa-Serol" das Anästhetikum für die Behandlung der Restpulpitis und zur Entfernung zurückgebliebener, empfindlicher Pulpenteile." Aus folgenden Chemikalien setzt es sich zusammen — seine Zusammensetzung ist patentamtlich geschützt — :

Paraamidobenzoesäureäthylester
Mucain
Serol D. R. P.

Serol D. R. P. ist eine wasserlösliche Salbengrundlage, die eine intensive Durchtränkung der Restpulpa mit den im Präparat enthaltenen anästhesierenden Substanzen sowie eine gute und lang andauernde Tiefenwirkung ohne Schädigung der Wurzelhaut gewährleisten soll. Daraus kann man wohl folgenden Schluß ziehen, daß die Anwendung von „Pulpa-Serol" unter die Anästhesierungsmethoden zu zählen ist.

Wie nun „Pulpa-Serol" bei der Behandlung von Restpulpititen Anwendung findet, darüber möge folgendes gesagt sein: Mit Hilfe einer Millernadel gebe ich in den bzw. die betreffenden empfindlichen Kanäle etwas „Pulpa-Serol". Dann umwickle ich — wie bei

einer Kanalreinigung — die Millernadel mit einem Wattefaden, befeuchte diesen mit „Pulpa-Serol" und schiebe ihn soweit in den Kanal, bis mir der Patient anzeigt, daß das Hineinschieben der Millernadel ihm ein leichtes Schmerzgefühl bereitet. Dann lasse ich diesen Faden im Kanal liegen, gewöhnlich 8—10 Minuten, während ich den Eingang des Kanals mit einem Wattebausch einstweilen verschließe. Man sieht also, daß wohl die wirkliche Berührung des Präparates mit der Pulpa das Wichtigste ist.

Bei meinen Untersuchungen benützte ich „Pulpa-Serol" 50%ig und dieses 50%ige „Pulpa-Serol" hat mich bei der Behandlung von Restpulpitis nur sehr selten im Stiche gelassen. Die Liegedauer schwankte gewöhnlich zwischen acht, zehn oder zwölf Minuten, in denen ich die Berührung des „Pulpa-Serol" mit dem erkrankten Pulpastumpf ausübte. Wie man manchmal z. B. Arsen rot oder blau, schließlich einen Tag länger liegen lassen kann, so ist es auch hier bei „Pulpa-Serol", würde man das Präparat vielleicht einige Minuten länger oder auch kürzer liegen lassen, dann bräuchte man nicht gleich bange zu sein, denn das längere oder kürzere Liegen schadet nicht allzu sehr. Allerdings, wenn die Liegedauer allzu gering ist, dann werden wir wohl keinen Erfolg sehen; denn in dieser kurzen Zeit ist die Pulpa mit „Pulpa-Serol" noch nicht genügend durchtränkt worden und an eine restlose Exstirpation ist wohl auch nicht zu denken.

Wie nun „Pulpa-Serol" bei Restpulpititen wirkt, darüber möchte ich im folgenden anhand einiger Beispiele und Fälle meiner Versuche angeben:

Fall 1: Der 25jährige Patient Georg St. ist zu uns mit einer Pulpitis acuta totalis am unteren rechten ersten Prämolaren gekommen. Wir hatten nun Arsen rot für 2 Tage gelegt; nach 2 Tagen kam der Patient wieder zu uns, das Arsen wurde entfernt und hatte gleichzeitig nicht gewirkt. Nun haben wir „Pulpa-Serol" gelegt 8 Minuten lang, darnach konnten wir teilweise exstirpieren. Nun legten wir nochmals „Pulpa-Serol" über 2 Tage und dann ging die Exstirpation unter keinen Schmerzen vonstatten. Anschließend wurde die Wurzelfüllung gemacht.

Fall 2: Der 13jährige Patient Albert H. von einem Nachbarort kommt mit einer Pulpitis acuta partialis zu uns in die Klinik. Am unteren linken zweiten Prämolaren war das Cavum noch nicht ganz offen; nun haben wir „Pulpa-Serol" gelegt; diesmal allerdings 12 Minuten. Nach dieser Zeit konnte dann weiter aufgezogen und gleichzeitig die ganze Pulpa entfernt werden ohne irgendwelche Nachwirkung. Nach einem halben Jahre traf ich den Patienten wieder und auf meine Frage, ob er darnach noch Schmer-

zen bekommen hätte, gab er zur Antwort, daß überhaupt keine Nachschmerzen aufgetreten seien.

Fall 3: Bei der 45jährigen Schwester Irmgerda aus H. wurde am oberen rechten Eckzahn Arsen rot gelegt, da sie mit einer Pulpitis acuta partialis zu uns kam. Nach Entfernung der Arseneinlage konnte noch nicht ganz exstirpiert werden; wir hatten dann eine 50%ige „Pulpa-Serol"-Einlage gemacht, diesmal betrug die Liegedauer 9 Minuten, und dann konnte man ohne jeglichen Schmerz und ohne jegliche Nachblutung die Restpulpa entfernen.

Fall 4: Bei der 17jährigen Patientin Anni G. waren Schmerzen vorhanden und zwar infolge einer Pulpitis acuta totalis am oberen linken zweiten Prämolaren. Nach einer Arsenblau-Einlage konnte man teilweise die Pulpa entfernen. Dann legten wir „Pulpa-Serol" 50%ig. Nach einer Einwirkungsdauer von 10 Minuten gelang es uns hierauf, die Pulpenstümpfe ohne Schmerzen zu entfernen. Anschließend wurde Kanalreinigung und Wurzelfüllung gemacht, bis heute ohne Beschwerden.

Bei derselben Patientin war noch ein gangränöser Zahn vorhanden und zwar der untere linke erste Molar. Im distolinqualen Kanal ergab sich nach näherer Untersuchung, daß noch lebende Pulpenreste vorhanden waren. Wir versuchten es auch in diesem Falle mit einer Einlage von „Pulpa-Serol" 50% und der Erfolg war, daß wir die Restpulpa entfernen konnten. Selbstverständlich: Die Gangrän war noch nicht ausgeheilt und es erfolgte hierauf die Gangrän-Behandlung, wie sie sonst auch unternommen wird.

Dies mögen nun einige Beispiele und Fälle gewesen sein, in denen die Anwendung und Wirkung von „Pulpa-Serol" wirklich sehr gut und vorteilhaft war. Meine am Schluß beigefügte Tabelle gibt weiterhin Zeugnis meiner Erfolge mit „Pulpa-Serol".

Wie es nun in allen Dingen des menschlichen Lebens nicht nur Lichtseiten gibt, so hat auch jede Arbeit, jede Tätigkeit und nach meiner Meinung insbesondere die des Zahnarztes, neben ihren Erfolgen und glücklich erreichten Zielen ihre Mißerfolge aufzuweisen. Ich will es absolut nicht verheimlichen, wenn ich erwähne, daß ich bei meinen Versuchen mit „Pulpa-Serol" auch solche Mißerfolge gehabt habe.

Bei der 27jährigen Patientin Inna N. wurde, da sie mit einer Pulpitis acuta totalis zu uns kam, am unteren linken 6-Jahrmolaren eine Arsen-rot-Einlage gemacht. Nach 2 Tagen war an eine Exstirpation der Pulpa nicht zu denken, da die Patientin noch heftige Schmerzen hatte. Wir legten dann „Pulpa-Serol" 10 Minuten lang, aber die Wirkung blieb aus. Hierauf legten wir nochmals Arsen und zwar blau für 4 Tage. Bei der nächsten Sitzung konnten wir

zwar einen Teil der Pulpa entfernen, doch bei der Entfernung des restlichen Teiles traten immer noch heftige Schmerzen auf. Wir verabreichten nun eine Einlage von „Pulpa-Serol" 50% mit einer Einwirkungsdauer von 12 Minuten, doch auch dieser Versuch war kein Mittel, um zum Ziele zu gelangen. Es blieb uns nichts anderes übrig, als die Pulpa durch eine Injektion zu entfernen. Dann erfolgte der übliche Werdegang einer Wurzelbehandlung.

Ein anderer Fall: Bei dem 18jährigen Patienten Max L. war am oberen rechten 2. Molaren eine Pulpitis acuta partialis vorhanden. Wir legten Arsen rot für 2 Tage und der Erfolg war, daß wir die Pulpa nur teilweise entfernen konnten. Sodann erfolgte eine 50%ige „Pulpa-Serol"-Einlage und zwar 10 Minuten lang. Der Erfolg war nun folgender: Im palatinalen Kanal ließ sich die Restpulpa unter ganz geringen Schmerzen entfernen, dagegen war die Wirkung unserer Einlage im distalen und mesialen Kanal schlecht, denn hier konnten wir nicht weiter exstirpieren, da die Schmerzen noch zu heftig waren. Hierauf machten wir dann eine Einlage von Trikresol-Formalin und nach 6 Tagen ließen sich die Pulpastümpfe schmerzlos entfernen. Es erfolgte die übliche Weiterbehandlung.

In einem dritten Falle war bei einem 31jährigen Patienten am oberen linken 6-Jahrmolaren infolge einer Pulpitis acuta totalis, nachdem erst eine Einlage von Arsen rot appliziert wurde, teilweise exstirpiert worden. Nachdem wir nun 50% „Pulpa-Serol" 12 Minuten lang gelegt hatten, konnten wir unter Schmerzen fast die restliche Pulpa entfernen, aber doch noch nicht ganz. Wir legten infolgedessen wiederum Trikresol-Formalin und bei der nächsten Sitzung gelang es uns, nun die Pulpenstümpfe restlos ohne irgendwelche Schmerzen zu entfernen. Es erfolgte Kanalreinigung, Wurzelfüllung und Deckfüllung.

Schließlich noch ein vierter Fall, bei dem der Mißerfolg nicht auf das Präparat „Pulpa-Serol" zurückzuführen ist, sondern auf einen Anwendungsfehler unsererseits; denn in diesem Falle war „Pulpa-Serol" mit der Restpulpa überhaupt nicht in Berührung gebracht worden und folglich war auch keine Wirkung zu sehen und zu erhoffen.

In meinen Untersuchungen war es mir nun in fast allen Fällen möglich, eine Entfernung der Restpulpa vorzunehmen und zwar meistens ohne besondere Schmerzen. Es erfolgte hierauf die Kanalreinigung in der Weise, wie sie sonst auch üblich ist, also mit Wasserstoffsuperoxyd und Alkohol. Hatte ich nun bei einwurzeligen Zähnen die Entfernung der Restpulpa durch eine „Pulpa-Serol"-Einlage vorgenommen, dann erfolgte, wenn keine Schmerzen und keine Nachblutung auftraten, meist anschließend die Wurzelfüllung und nach der Röntgenaufnahme die betreffende Deck-

füllung. Wie wir bei unseren Mißerfolgen mit „Pulpa-Serol" gesehen haben, handelte es sich immer um mehrwurzelige Zähne. Aus diesem Grunde haben wir auch bei mehrwurzeligen Zähnen niemals sofort die Wurzelfüllung unternommen, sondern immer erst nach einer Einlage, sei es eine Chlorphenolkampfer-Einlage oder sei es eine Trikresol-Formalin-Einlage. Bis heute hat sich noch kein Patient gemeldet, bei dem vielleicht Nachschmerzen oder Wurzelhautreizungen aufgetreten wären.

Kurz möchte ich noch erwähnen, daß die gleiche chem. Fabrik Merz & Co. in Frankfurt a. Main noch ein anderes Präparat herausgegeben hat, das unter dem Namen „Ana-Serol" im Handel ist. „Ana-Serol" dient zur Anästhesierung der Schleimhaut vor kleinen zahnärztlichen Eingriffen jeglicher Art, z. B. vor Injektionen zur Vermeidung des Einstichschmerzes, nach Extraktionen zur Verhütung des Nachschmerzes, beim Aufpassen von Kronenringen und Wurzelkappen, bei Entfernung und Kauterisation von Zahnfleischwucherungen und Zahnfleischpolypen sowie bei allen ähnlichen Eingriffen. Es ist, wie die Hersteller angeben, das Schleimhautanästhetikum zur Schmerzlosmachung der Schleimhaut im Bereich der Mundhöhle und schnell eintretender und lang anhaltender Tiefenwirkung.

Am Ende meiner Abhandlung über die Verwendung und Wirkung von 50%igem „Pulpa-Serol" möchte ich nicht versäumen, einen kurzen Ueberblick zu geben, über dieses Präparat. Die Vorzüge, wie sie Dr. *Schneider* angibt, kann ich nur unterschreiben, wenn er folgende anführt:

1. Geringe Schmerzhaftigkeit:
   Damit wir die Sicherheit besitzen, ob nun das Präparat auch wirklich mit den Pulpastümpfen in Berührung gelangt ist, löst dasselbe beim Nachschieben mit der Nadel in die Tiefe beim Patienten einen leichten Schmerz aus.
2. Die leichte Anwendungsweise:
   Darüber habe ich schon zu Beginn über die Verwendung von „Pulpa-Serol" meine Ausführungen gemacht.
3. Gefahr- und Reizlosigkeit:
   Bei Anwendung von „Pulpa-Serol" treten keinerlei periodontitische Reizungen und keine toxische Schädigungen des Paradentiums auf.
4. Schnelle Wirksamkeit:
   Vor allem ist hier nochmals die kurze Liegezeit zu erwähnen, während andere Präparate Liegezeiten von mehreren Tagen haben.

Zusammenfassend läßt sich also sagen, daß „Pulpa-Serol" nach den auf Grund meiner Untersuchungen gewonnenen Ergebnissen imstande ist, nicht nur jeder anderen bisher bekannten Methode zur Restpulpitisbehandlung in der Wirkung gleich gekommen, sondern daß es durch seine Vorzüge und durch die mit ihm erzielten wirklich guten Erfolge eine deutliche Ueberlegenheit vor den anderen für sich in Anspruch nehmen darf.

Am Schlusse meiner Arbeit möchte ich nicht verfehlen, meinem verehrten Lehrer, Herrn Univ-Professor Dr. med. et Dr. med. dent. Josef Münch, für die freundliche Ueberlassung des Themas sowie für die Uebernahme des Referates meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Tabelle.

(Pulpa-Serol 50% zur Restpulpitisbehandlung).

Nr.	Alter	Zahn	Diagnose	Vorbehandlung	Minuten Liegezeit P.-S.	Wirkung
1.	25 J.	6+	Pulp. ac. tot.	As rot	10 Min.	gut
2.	40 J.	7—	Pulp. ac. tot.	As rot	10 Min.	gut
3.	22 J.	7+	Pulp. ac. part.	As rot	10 Min.	befried.
4.	15 J.	—2	Pulp. ac. part.	As blau	8 Min.	sehr gut
5.	45 J.	2+	Pulp. ac. tot.	As rot	10 Min.	gut
6.	15 J.	—6	Pulp. ac. tot.	As rot	10 Min.	gut
7.	25 J.	1+	Pulp. ac. part.	As schwarz	8 Min.	sehr gut
8.	21 J.	+1	Pulp. ac. part.	As blau	10 Min.	sehr gut
9.	17 J.	+6	Pulp. ac. tot.	As blau	10 Min.	schwach
10.	24 J.	—6	Pulp. ac. tot.	As blau	12 Min.	gut
11.	22 J.	+7	Pulp. ac. part.	As rot	10 Min.	gut
12.	30 J.	5+	Pulp. ac. tot.	As rot	12 Min.	sehr gut
13.	27 J.	+6	Pulp. ac. tot.	As rot	12 Min.	schwach
14.	17 J.	6+	Pulp. ac. part.	As rot	10 Min.	gut
15.	40 J.	7—	Pulp. ac. part.	As rot	12 Min.	befried.
16.	37 J.	—6	Pulp. ac. part.	As schwarz	8 Min.	sehr gut
17.	23 J.	7+	Pulp. ac. tot.	As rot	9 Min.	gut
18.	20 J.	5+	Pulp. ac. part.	As rot	10 Min.	gut
19.	30 J.	+7	Pulp. ac. part.	As rot	12 Min.	gut
20.	28 J.	+3	Pulp. ac. part.	As rot	8 Min.	sehr gut
21.	12 J.	5—	Restpulpitis	—	8 Min.	sehr gut
22.	26 J.	—4	Restpulpitis	—	10 Min.	sehr gut
23.	15 J.	+4	Restpulpitis	—	12 Min.	sehr gut
24.	45 J.	5—	Pulp. chronica	As rot	8 Min.	sehr gut
25.	52 J.	—6	Pulp. chronica	As blau	12 Min.	schwach
26.	39 J.	3+	Pulp. oper. frgl.	As rot	10 Min.	sehr gut
27.	27 J.	6—	Pulp. ac. part.	As rot + blau	12 Min.	keine
28.	42 J.	2—	Pulp. oper. frgl.	As rot	10 Min.	gut
29.	30 J.	5+	Restpulpitis	—	10 Min.	sehr gut
30.	35 J.	2+	Caries profunda	As blau	12 Min.	gut

Literatur-Verzeichnis.

Börsner: Eine Modifikation der Pulpabehandlung. Z. R. 1930.
Fischer Quido: Pulpitisbehandlung ohne Arsen.
Zahnärztl. Rundschau XXXIII, Nr. 24.
Heinemann, Oskar: Theorie und Praxis der Wurzelfüllung.
Z. R. 1924, Nr. 52.
Heinze: Chemische und histologische Untersuchungen der Wirkung des Arsens. V. F. Z. 1926.
Hermes, Fr.: Die Pulpatoxin-Paste. Z. R. 1934, Nr. 11.
Fortschr. der Zahnheilkunde 1931, 7. Band.
Hille: Heilmittellehre und Toxikologie.
Mayer, Ernst: Zur Therapie der Restpulpitis und Neuritis.
Z. R. 1930, Nr. 8.
Münch, Josef: Klinik der konservierenden Zahnheilkunde.
1931, Verlag Georg Thieme, Leipzig.
Münch, Josef: Deutsche zahnärztl. Wochenschrift.
39. Jahrgang, Nr. 31.
Praeger: Erkrankungen der Zahnpulpa.
Fortschr. der Zahnheilkunde 1928, 4. Band.
Rebel: Arsenstudien. Deutsche Monatszeitschrift für Zahnheilkunde.
Scheer: Ein Beitrag zur Arsenfrage in der Zahnheilkunde.
Zahnärztl. Rundschau Nr. 24, 25, 27, Jahrgang 1931.
Schmitt: Necronerv, ein Pulpendevitalisationsmittel.
Zahnärztl. Rundschau Nr. 11, Jahrgang 1933.

Lebenslauf.

Als Sohn des Regierungsrates Ferdinand Nunn und seiner Ehefrau Emilie, geb. Weber, wurde ich am 30. März 1912 zu Würzburg geboren.

Nach Besuch der Volksschule und des humanistischen Gymnasiums in Würzburg und Münnerstadt erlangte ich daselbst im März 1932 das Zeugnis der Reife. Im Sommersemester 1932 widmete ich mich dem Studium der Zahnheilkunde und zwar an der Universität Würzburg. Vom Februar bis Mai 1934 genügte ich meiner Arbeitsdienstpflicht. Nach Rückkehr setzte ich mein Studium fort und legte an der Universität Würzburg im Mai 1936 die zahnärztliche Staatsprüfung ab. Zurzeit bin ich auf der konservierenden Abteilung der Universitäts-Zahnklinik zu Würzburg als Hilfsassistent tätig.

Ich versichere hiermit ehrenwörtlich, daß ich die vorliegende Arbeit selbständig und ohne fremde Hilfe verfaßt und außer der angegebenen Literatur keine anderen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Alfred Nunn.